బంగారం స్వచ్ఛతను ఏ ప్రమాణాల్లో కొలుస్తారు?

ద్రవపదార్థాలు

పీడనం: ప్రమాణ వైశాల్యంపై కలిగించిన బలాన్ని పీడనం అంటారు.

ప్రమాణాలు:

$$\frac{dyne}{cm^2}, \frac{1N}{m^2} = 1\,Pascal$$

- వస్తువుల వైశాల్యాన్ని తగ్గిస్తే పీడనం పెరుగుతుంది. కాబట్టి బుల్లెట్లు, సూది, దబ్బణం, కత్తి వంటి వస్తువుల ఉపరితలాలను సునువుగా తయారు చేస్తారు. దీనివల్ల పీడనం పెరుగుతుంది.
- వాతావరణ పీడనాన్ని కనుక్కోవడానికి ఉపయోగించే భారమితిని 'టారిసెల్లి' (Tori celli) కనుగొన్నాడు. ఈ భారమితిలో పాదర సాన్ని ఉపయోగిస్తారు.
- సాధారణ వాతావరణ పీడనం 76 సెం.మీ.ల పాదరస మట్టానికి సమానంగా ఉంటుంది.
- ఒక ప్రదేశంలో భారమితిలోని పాదరస మట్టం ఒకేసారి తగ్గితే.. అది రాబోయే తుఫానును తెలియజేస్తుంది. ఒకవేళ పాదరస మట్టం క్రమంగా తగ్గుతుంటే ఈ సంకేతం రాబోయే వర్షాన్ని సూచిస్తుంది.
- తగ్గిన పాదరస మట్టం క్రమంగా పెరుగుతుంటే.. ఆ ప్రదేశంలో మారిన వాతావరణ పరిస్థితులు సాధారణ స్థాయిని చేరుకొంటు న్నాయని అర్థం చేసుకోవచ్చు.
- నీటితో పని చేసే భారమితి ఎత్తు 10 నుంచి 11 మీటర్లుగా ఉంటే, ఆల్కహాల్‌తో పనిచేసే భారమితి ఎత్తు 13.6 మీటర్లు ఉంటుంది.
- వాతావరణ పీడనం తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగించే ఇతర భారమితుల్లో ముఖ్యమైనవి- fortin's భారమితి, అనార్ద్ర భార మితి.
- భూమి ఉపరితలం నుంచి ఎత్తుకు వెళ్తుంటే వాతావరణ పీడనం తగ్గుతుంది.
- అదే విధంగా లోతుకు వెళ్తుంటే పీడనం పెరుగుతుంది.

  ద్రవపదార్థాల వల్ల కలిగే పీడనం:

  P = hdg

  h = ద్రవపదార్థాల ఎత్తు

  d = ద్రవపదార్థాల సాంద్రత

  g = భూమి గురుత్వ త్వరణం (acceleration due to gravity)
- సమాన ఘనపరిమాణం, ఎత్తులున్న మూడు పాత్రల్లో వరుసగా పాదరసం, నీరు, ఆల్కహాల్‌లను నింపారు. ఈ పాత్రలకు రంధ్రాలు చేస్తే.. పాదరసం తొందరగా, నీరు కొంత ఆలస్యంగా, ఆల్కహాల్ చాలా ఆలస్యంగా ఆ పాత్రల నుంచి బయటకు విడు దలవుతాయి. ఎందుకంటే పాదరస సాంద్రత, నీటి సాంద్రత కంటే ఎక్కువగా, ఈ రెంటి సాంద్రతలు ఆల్కహాల్ సాంద్రతల కంటే ఎక్కువగా ఉంటాయి.

పాస్కల్ నియమం (Pascal's law):

- ఒక ద్రవంపై కలిగించిన పీడనం అన్ని బిందువుల వైపు సమానంగా విభజితమవుతుంది.
- Brahma Press అనే పరికరం పనిచేయడంలో పాస్కల్ నియ మాన్ని వాడతారు. ఈ పరికరాన్ని ఉపయోగించి బట్టలు లేదా కాగితాలను Pack చేస్తారు.
- హైడ్రాలిక్ బ్రేక్, హైడ్రాలిక్ పంపు (బోరు పంపులు), ఎయిర్ బ్రేక్, ఆటో మెసర్, స్ప్రేయర్లు వంటివి పాస్కల్ నియమం ఆధారంగా పని చేస్తాయి.

ఆర్కిమెడిస్ సూత్రం:

- ఒక ఘనపదార్థాన్ని ద్రవపదార్థంలో పాక్షికంగా లేదా సంపూర్ణంగా ఉంచినప్పుడు అది కోల్పోయిన భారానికి సమాన ద్రవ్యరాశిని పక్కకు తొలగిస్తుంది.
- ఆర్కిమెడిస్ సూత్రాన్నుపయోగించి పదార్థాల స్వచ్ఛతను కను క్కోవచ్చు.
- బంగారం స్వచ్ఛతను క్యారట్ అనే ప్రమాణాల్లో కొలుస్తారు.

  1 క్యారెట్ = 280 మి.గ్రా
- శుద్ధమైన బంగారం శుద్ధత్వం 24 క్యారెట్లు. కాని ఆభరణాల కోసం ఉపయోగించే బంగారం శుద్ధత్వం 22 క్యారెట్లు.
- బంగారం శుద్ధత్వం 18 క్యారెట్లుగా ఉంటే దాన్ని శాతంలో తెలిపి తే 75 శాతం అవుతుంది.
- శుద్ధమైన బంగారానికి పెలుసుతనం ఉంటుంది. (brittle nature) అందువల్ల కొంత రాగిని కలిపి దాని పెలుసుతనాన్ని తగ్గించి, మెతకదనాన్ని (ductile nature) పెంచుతారు.

ప్లవన సూత్రం: (Laws of Flotation)

- ప్లవన సూత్రాలను ప్రతిపాదించిన శాస్త్రవేత్త ఆర్కిమెడిస్.

1. **మొదటి సూత్రం:** ఒక ఘనపదార్థ సాంద్రత ద్రవసాంద్రత కంటే (నీరు) ఎక్కువగా ఉంటే అది ద్రవంలో మునుగుతుంది.
2. **రెండో సూత్రం:** ఘనపదార్థ సాంద్రత (కాగితం లేదా గాలి ఉన్న బెలూన్) ద్రవపదార్థ సాంద్రత కంటే తక్కువగా ఉంటే అది ద్రవంపై తేలియాడుతుంది.
3. **మూడో సూత్రం:** ఘనపదార్థ సాంద్రత ద్రవపదార్థ సాంద్రతకు సమానంగా ఉన్నప్పుడు.. ఆ ఘనపదార్థ అర్థభాగం నీటిలో ము నిగి, మిగిలిన భాగం పైన తేలియాడుతుంది.

- జలాంతర్గామి పని చేయడంలో ప్లవన సూత్రాలను ఉపయోగి స్తారు.
- ఒక పాత్రలో కొంతమట్టం వరకు నీటిని నింపి దానిపై మంచు

దిమ్మెను వేశారు. ఈ మంచు కరిగిన తర్వాత కూడా ఆ నీటి మట్టంలో ఎలాంటి మార్పూ ఉండదు.

- పాత్రలో కొంత మట్టం వరకూ నీటిని నింపి, దానిపై మంచు దిమ్మెను ఉంచాలి. ఈ మంచు దిమ్మెపై ఒక ఇనుపగోళాన్ని ఉంచి, మంచు కరిగిన తర్వాత నీటి మట్టాన్ని పరిశీలిస్తే అది తగ్గుతుంది.
- నదిలో ప్రయాణిస్తున్న ఓడ ఎక్కువ సాంద్రత ఉన్న సముద్ర జలాల్లోకి ప్రవేశిస్తే ఓడమట్టం పెరుగుతుంది. ఎందుకంటే నదిలో ఉన్న నీటి సాంద్రత కంటే సముద్రంలో ఉన్న నీటి సాంద్రత ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- నీటితో ఉన్న పాత్ర అడుగు భాగంలో ఒక కోడిగుడ్డు ఉంది. దానిని నీటిపైకి తీసుకురావాలంటే.. ఆ నీటిలో ఉప్పును కలపాలి.
- చెరువులో ప్రయాణిస్తున్న ఓడకు రంధ్రాలు ఏర్పడి దానిలోకి నీరు ప్రవేశించింది. ఈ ఓడ నీటిలో మునిగినప్పుడు ఆ నీటి మట్టంలో ఎలాంటి మార్పూ ఉండదు.
- చెరువు నీటి పైన కొన్ని ఎండిపోయిన ఆకులు వేస్తే.. నీటి మట్టంలో ఎలాంటి మార్పూ ఏర్పడదు.
- పీడనాన్ని పెంచితే మరిగే స్థానం కూడా పెరుగుతుంది అనే సూత్రం ఆధారంగా Pressure cooker పని చేస్తుంది.
- సముద్ర మట్టం కంటే ఎక్కువ ఎత్తులో ఉన్న సిమ్లా పట్టణంలో వాతావరణ పీడనం తక్కువగా ఉండటం వల్ల ఆహార పదార్థాలు ఉడకబెట్టడానికి ఎక్కువ సమయం అవసరం.
- మంచుపై పీడనం పెరిగితే దాని ద్రవీభవన స్థానం తగ్గుతుంది. కాబట్టి మంచుపై స్కేటింగ్ చేసేటప్పుడు ఆ మంచు కరిగి నీరుగా మారడం వల్ల స్కేటింగ్ సాధ్యమవుతుంది. కరిగిన మంచు నీరుగా మారి కొంత సమయం తర్వాత మంచుగా మారుతుంది. దీన్ని పునర్ఘనీభవనం (Regelation) అంటారు.
- రెండు మంచు దిమ్మలను ఒకదానినొకటి తాకేలా అమర్చి, వాటిపై కొంత పీడనాన్ని కలిగిస్తే పునర్ఘనీభవనంవల్ల అవి అతుక్కుంటాయి.

బాయిల్ నియమం:

- స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద నిర్దిష్ట ద్రవ్యరాశి ఉన్న వాయువు ఘనపరిమాణం దాని పీడనానికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

  $v \alpha \frac{1}{p}$ $PV =$ స్థిరాంకం

- కాబట్టి వాయుపీడనం తగ్గితే దాని ఘన పరిమాణం పెరుగుతుంది.
- భూమి ఉపరితలం నుంచి పైకి వెళ్తున్న బెలూన్‌పై వాతావరణ పీడనం తగ్గుతుంది. అందువల్ల ఆ బెలూన్ పరిమాణం (ఘనపరిమాణం, Volume) పెరుగుతుంది.
- ఎలాంటి వాతావరణం లేని చంద్రుడిపై బెలూన్ పైకి ఎగరలేదు.
- నీటి అడుగుభాగంలో ఉన్న గాలి బుడగ నీటి పైకి వస్తే దానిపై పని చేసే పీడనం తగ్గడం వల్ల ఆ గాలి బుడగ పరిమాణం పెరుగుతుంది.

బెర్నౌలీ సిద్ధాంతం:

- ప్రవాహినులు ప్రవహిస్తున్నప్పుడు వాటి అన్ని బిందువుల వద్ద స్థితిజశక్తి (PE), గతిజశక్తి (KE), పీడనశక్తుల(Pressure energy) మొత్తం స్థిరంగా ఉంటుంది.

  $PE + KE + P =$ స్థిరం

  $mgh + 1/2mv^2 + P =$ స్థిరం

  $1/2\ mv^2 = -P$

- బెర్నౌలీ సిద్ధాంతాన్ని శక్తినిత్యత్వ నియమం అనే సూత్రం ఆధారంగా ప్రతిపాదించారు. కాబట్టి పైమూడు శక్తుల్లో ఒక శక్తి మరొక శక్తి స్వరూపంలోకి మారుతుంది.
- ఒకవేళ ప్రవాహినుల స్థితిజ శక్తి అన్ని బిందువుల వద్ద సమానంగా ఉందని ఊహించుకొంటే పై సమీకరణాన్ని ఈ విధంగా రాయొచ్చు.

  $1/2\ mv^2 + P =$ స్థిరం

  $1/2\ mv^2 = -P$

- ప్రవాహినుల వేగం పెరిగితే వాటి పీడనం తగ్గుతుంది.
- విమానం రెక్కలు పనిచేయడంలో బెర్నౌలీ సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగిస్తారు.
- తుఫాను సమయంలో గుడిసెల పైకప్పులు గాలిలోకి ఎగిరిపోవడాన్ని ఈ సిద్ధాంతం ఆధారంగా వివరించవచ్చు.
- నీటి సుడిగుండాలు, వాయు సుడిగుండాలు (అల్పపీడనం) ఏర్పడటానికి కారణం బెర్నౌలీ సిద్ధాంతం.
- రెండు వాహనాల మధ్య ఒక వస్తువు అడ్డుగా ఉన్నప్పుడు అల్ప పీడనం ఏర్పడుతుంది.
- ఎగరేసిన జెండా, గోడకు వేలాడదీసిన క్యాలెండర్‌లు రెపరెపలాడడం కూడా ఈ సిద్ధాంతం ఆధారంగా చెప్పొచ్చు.

చినుకులు గోళాకారంలో ఎందుకుంటాయి?

ద్రవపదార్థాలు

ద్రవపదార్థాలు ప్రదర్శించే ధర్మాలు:

1. తలతన్యత (Surface Tension):

బలాన్ని రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

1) సంసంజన బలాలు

2) అసంజన బలాలు

1. **సంసంజన బలాలు:** ఒకే రకమైన అణువుల మధ్య ఉన్న ఆకర్షణ బలాలను సంసంజన బలాలు అంటారు.

2. **అసంజన బలాలు:** వేర్వేరు అణువుల మధ్య ఉన్న ఆకర్షణ బలాలను అసంజన బలాలు అంటారు.

I.తలతన్యత: ద్రవంలో ఉన్న ప్రతి కణం తన చుట్టూ ఉన్న ఇతర ద్రవ అణువులను 10^{-8} మీటర్ల పరిధిలో ఆకర్షిస్తుంది. కాబట్టి ద్రవ అణువులన్నీ ఒక దానికొకటి దగ్గరగా వచ్చి తమని తాము చిన్న చిన్న ద్రవబిందువుల్లా అమర్చుకోవడాన్ని తలతన్యత అంటారు.

ఉదాహరణలు:

- వర్షపు చినుకులు, సబ్బు బుడగ, పాదరస బిందువులు గోళాకారంలో ఉండటం.
- ఒక కుంచెను (brush) పెయింట్‌లో ముంచి బయటకు తీసినప్పుడు పెయింట్ అణువుల మధ్య సంసంజన బలాల వల్ల కేశాలన్నీ ఒక దానికొకటి దగ్గరగా వస్తాయి.
- తల వెంట్రుకలకు నూనెను అద్దినపుడు తలతన్యత వల్ల ఆ వెంట్రుకలు ఒకదానికొకటి దగ్గరగా వస్తాయి.
- నిలకడగా ఉన్న నీటి ఉపరితలం సాగదీసిన పొరలా ప్రవర్తించడం వల్ల దానిపై దోమలు, ఇతర క్రిమికీటకాలు స్వేచ్ఛగా చలిస్తాయి.
- నీటి ఉపరితలంపై గుండుపిన్నును సమాంతరంగా ఉంచినప్పుడు అది కొంతసేపటి వరకూ ఆ ఉపరితలంపై ఉండి తరువాత నీటిలో మునిగిపోతుంది.
- నీటిపైనున్న కాగితపు పడవకు కట్టిన కర్పూర బిళ్లను వెలిగించినపుడు నీటి తలతన్యత మార్పుచెందడం వల్ల కాగితపు పడవ క్రమరహితంగా తిరుగుతుంది.
- ఒకదానికొకటి తాకుతున్నట్లుగా ఉంచిన రెండు గాజు పలకలపై కొంత బలాన్ని ప్రయోగించి వాటిని సులభంగా వేరు చేయవచ్చు. కానీ ఆ గాజుపలకల మధ్యలో కొన్ని నీటి బిందువులు వేసి విడదీయడానికి ఎక్కువ బలాన్ని ప్రయోగించాలి.

తలతన్యత ఆధారపడి ఉండే విషయాలు:

ద్రవాల్లో మాలిన్య పదార్థాలను కలిపినప్పుడు ద్రవాణువుల మధ్య ఉన్న సంసంజన బలాలు బలహీనమై ద్రవ తలతన్యత తగ్గుతుంది.

ఉదాహరణలు:

- నీటిలో డిటర్జెంట్ పౌడర్‌ను కలిపినపుడు ఆ నీటి తలతన్యత తగ్గుతుంది.
- నిలకడగా ఉన్న నీటిపై కిరోసిన్‌ను వెదజల్లడం వల్ల ఆ నీటి తలతన్యత తగ్గి, దాని ఉపరితలం సాగిన పొర స్వభావాన్ని కోల్పోతుంది. అందువల్ల ఆ నీటిపై ఉన్న దోమలు, ఇతర క్రిమికీటకాలు నీటిలో మునిగి నశిస్తాయి.
- ద్రవాలను వేడి చేసినప్పుడు ద్రవాణువుల మధ్య ఉన్న సంసంజన బలాలు బలహీనపడడం వల్ల తలతన్యత తగ్గుతుంది.

గమనిక: ఘనస్థితిలోని రాగి, కాడ్మియంలను (Cu,Cd) ద్రవస్థితిలోనికి మార్చి వేడిచేసినప్పుడు వాటి తలతన్యత పెరుగుతుంది.

స్పర్శ కోణం: ఒక ఘనపదార్థాన్ని ద్రవపదార్థంలో ఉంచినప్పుడు, ఆ ద్రవపదార్థం ఘనపదార్థంతో ద్రవాంతర్భాగంలో చేసే కోణాన్ని స్పర్శ కోణం అంటారు. స్పర్శకోణం ఘన, ద్రవ పదార్థాల స్వభావంపై ఆధారపడి ఉండడం వల్ల వేర్వేరు పదార్థాల్లో స్పర్శకోణ విలువలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి.

ఉదాహరణ: గాజుతో కొన్ని ద్రవపదార్థాల స్పర్శ కోణ విలువలు:

- స్వచ్ఛమైన నీరు, గ్లిజరిన్ స్పర్శకోణం = 0°
- సాధారణ నీటి స్పర్శకోణం = 8° నుంచి 9°గా ఉంటుంది.
- ద్రవవెండి (liquid Ag) స్పర్శకోణం = 90°లకు సమానంగా ఉంటుంది.
- పాదరసం(Hg) స్పర్శకోణం = 135°– 140°గా ఉంటుంది. ఎందుకంటే పాదరస అణువుల మధ్య సంసంజన బలాలు చాలా గరిష్టంగా ఉంటాయి.
- పాదరసాన్ని థర్మామీటర్లు, భారమితుల్లో ఉపయోగిస్తారు.
- ద్రవాల స్పర్శకోణం 90°కు సమానంగా ఉన్నప్పుడు పాత్ర గోడలను కొద్దిగా తాకుతాయి. ఉదాహరణ: ద్రవ వెండి
- ద్రవాలకు మాలిన్య పదార్థాలు కలిపినప్పుడు స్పర్శకోణం పెరుగుతుంది.
- నీటిలో డిటర్జెంట్ పౌడర్‌ను కలిపినప్పుడు స్పర్శకోణం పెరగడం వల్ల బట్టలపై ఉన్న మురికిని సులభంగా తొలగిస్తుంది.
- ద్రవాలను వేడి చేసినప్పుడు స్పర్శకోణం పెరుగుతుంది. కాబట్టి వేడినీటితో స్నానంచేసి నప్పుడు మురికి సులభంగా తొలగి పోతుంది.

II. **కేశనాళికీయత** (Capillarity):

- వెంట్రుకవాసి మందం రంధ్రం ఉన్న గాజుగొట్టాన్ని కేశనాళికా గొట్టం అంటారు. దీన్ని ఒక ద్రవంలో ఉంచినప్పుడు ఆ ద్రవం అసలు మట్టానికంటే ఎక్కువ లేదా తక్కువ మట్టంలోకి వెళ్లడాన్ని కేశనాళికీయత అంటారు.
- మనకు లభిస్తున్న ద్రవపదార్థాల్లో పాదరసం తప్ప మిగిలిన అన్ని ద్రవపదార్థాలూ అసలు మట్టానికంటే పైకి వెళ్తాయి. కానీ పాదరసం అసలు మట్టానికంటే తక్కువ మట్టంలోకి వెళ్తుంది.

ఉదాహరణలు:

- మొక్కలు, చెట్లు వేళ్ల ద్వారా పీల్చుకొన్న నీరు తనంతట తానుగా పైకి ఎగబాకటం.
- వత్తుల్లో కిరోసిన్ పైకి ఎగబాకటం.
- దీపపు ప్రమిదలో దూది, వత్తి సూక్ష్మరంధ్రాల ద్వారా నూనె తనంతట తానుగా పైకి ఎగబాకటం.
- ఇటుక, స్పాంజి, అద్దుడు కాగితం కాటన్ వస్త్రాలు, చాక్‌పీస్ మొదలైనవి కేశనాళికీయత వల్ల ద్రవాలను పీల్చుకుంటాయి.
- కొవ్వొత్తి, పాళీ (Nib of the pen) ఈ ధర్మం ఆధారంగానే పనిచేస్తాయి.
- నల్లరేగడి మట్టిలో ఉన్న సూక్ష్మరంధ్రాలు కేశనాళికీయతను ప్రదర్శించడం వల్ల ఆ నేల నీటిని పీల్చుకొని ఎల్లప్పుడూ తేమగా ఉంటుంది.
- మన శరీరంలో రక్తసరఫరాలో కేశనాళికీయత ధర్మం ఇమిడి ఉంది.
- నేలను దున్నడం వల్ల అందులో ఉన్న సూక్ష్మరంధ్రాలు నశించి, నీటిఆవిరి వ్యర్థాన్ని అరికట్టవచ్చు.
- సంసంజన, అసంజన బలాల ఆధారంగా కేశనాళికా గొట్టంలో ద్రవం మట్టాన్ని తెలపొచ్చు.
- అసంజన బలాలు ద్రవాణువుల మధ్యలో ఉన్న సంసంజన బలాల కంటే ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు ఆ ద్రవాలు అసలు మట్టాని కంటే పైకి ఎగబాకుతాయి. ఉదాహరణ: నీరు
- ద్రవాల స్పర్శకోణం 90° కంటే తక్కువగా ఉండి చంద్రరేఖ (Meniscus) పుటాకారంలో (Cancave shaped) ఉంటుంది.
- అసంజన బలాలు ద్రవ అణువుల మధ్యలో ఉన్న సంసంజన బలాల కంటే తక్కువగా ఉన్నప్పుడు ఆ ద్రవం కేశనాళికా గొట్టంలో అసలు మట్టానికంటే తక్కువ మట్టంలో ఉంటుంది. ఉదాహరణ: పాదరసం
- ద్రవాల స్పర్శకోణం 90° కంటే ఎక్కువగా ఉంటే చంద్రరేఖ (మెనిస్కస్) కుంభాకారంలో ఉంటుంది. అసంజన బలాలు, సంసంజన బలాలు పరస్పరం సమానమైనప్పుడు ద్రవ మట్టం కేశనాళికా గొట్టంలోపల, బయట సమానంగా ఉంటుంది. ఉదా: ద్రవ వెండి.

III. స్నిగ్ధత (Viscosity)

- ద్రవాలు, వాయువులు ఎప్పుడూ అధిక పీడనం నుంచి అల్పపీడనం వైపు ప్రవహిస్తుంటాయి. అందువల్ల వీటిని ప్రవాహినులు (Fluids) అంటారు.
- ప్రవాహినుల పొరల్లో ఉన్న అణువుల మధ్య సంసంజన బలాలు పని చేసి అవి పరస్పరం ఆకర్షించుకుంటాయి. కాబట్టి ఒక పొర వేగాన్ని దాని కింద ఉన్న మరొక పొర వ్యతిరేకిస్తుంది. అందువల్ల ఆ పొరల వేగం తగ్గిపోతుంది. ప్రవాహినుల పొరల మధ్యలో ఉన్న నిరోధక బలాలను స్నిగ్ధత బలాలు లేదా స్నిగ్ధత అంటారు.

ఉదాహరణలు:

- వర్షపు చినుకులు, పారాచూట్ వేగం తగ్గడానికి కారణం వాతావరణంలోని వాయుపొరల మధ్యలోని స్నిగ్ధత బలాలు.
- సముద్రంలో ఉవ్వెత్తున లేచిన కెరటాలు తీరాన్ని చేరేసరికి స్నిగ్ధత వల్ల క్షీణించిపోతాయి.
- రక్తం తన వేగాన్ని తానే నియంత్రించుకోవడానికి ఈ ధర్మం ఉపయోగపడుతుంది.
- స్నిగ్ధతను ఉపయోగించి తెల్లరక్తకణాలు, ఎర్రరక్తకణాలను వేరుచేయొచ్చు.
- బంగారపు కణాల నుంచి మట్టి కణాలను వేరు చేయడానికి కూడా ఈ ధర్మం ఉపయోగపడుతుంది.
- మనకు లభిస్తున్న ద్రవపదార్థాల్లో ఎక్కువ స్నిగ్ధత ఉన్న పదార్థం గ్రీజు. కాబట్టి దీన్ని యంత్ర భాగాల మధ్య ఘర్షణ నివారించడానికి స్నేహకతైలంగా(Lubricant) ఉపయోగిస్తారు. గ్రీజు తర్వాత ఎక్కువగా స్నిగ్ధత ఉన్న పదార్థం తేనె.
- వస్తువు భారం ఎటువంటి యానకం లేని శూన్యప్రదేశంలో ఎక్కువగా ఉండడానికి కారణం స్నిగ్ధత బలాలు లేకపోవడమే.
- భూమిపై ఉన్న ప్రతి వస్తువుపైనా భూమి గురుత్వాకర్షణ బలం సమానంగా పనిచేస్తుంది. రాయి, దూది రెండింటినీ ఒకే ఎత్తులో ఉంచి కిందికి జారవిడిచినప్పుడు రాయి ముందు నేలను చేరుతుంది. కారణం రాయితో పోల్చినపుడు దూదిపై వాతావరణ స్నిగ్ధత బలాలు ఎక్కువగా పనిచేయడమే. ఈ రెండింటిని శూన్యంలో జారవిడిచినప్పుడు ఒకేసారి కిందికి వస్తాయి.
- ద్రవాలను వేడిచేసినప్పుడు వాటి అణువుల మధ్య ఉన్న సంసంజన బలాలు తగ్గిపోవడం వల్ల స్నిగ్ధత కూడా తగ్గుతుంది.
- వాయువులను వేడి చేసినప్పుడు వాటి అణువుల చలనం పెరిగి అవి ఒకదాని కొకటి దగ్గరగా వస్తాయి. కాబట్టి స్నిగ్ధత పెరుగుతుంది.

హైడ్రోజన్ బంధాన్ని దేనితో సూచిస్తారు?

నిత్య జీవితంలో మన చుట్టూ ఉండే అనేక పదార్థాలు విచిత్రంగా ప్రవర్తించడం చూస్తుంటాం. వేడి నూనెలో చక్కెర వేస్తే కరిగిపో తుంది. చూడటానికి ఒకే మాదిరిగా ఉన్నప్పటికీ ఉప్పును వేస్తే చిట పటమంటుంది. ఏ రెండు పార్టీలు కలిసినా.. లెఫ్టిస్టు, రైటిస్టులు కల వరు. అదే విధంగా నూనె, నీరూ రెండూ కలవవు. ఈ విచిత్ర ప్రవర్త నకు కారణాలు 'రసాయన బంధం'లో లభిస్తాయి.

రసాయన బంధం:

స్వతంత్ర ఉనికి లేని పదార్థం అత్యంత సూక్ష్మకణమే పరమాణువు. ఈ పరమాణువులు స్థిరత్వం పొందే ప్రక్రియలో భాగంగా రసాయన బంధంలో పాల్గొంటాయి. పరమాణువుల కలయికతోనే అణువులు ఏర్పడతాయి. పరమాణువులు లేదా అయాన్ల మధ్య ఆకర్షణ బలాలనే 'రసాయనబంధం' అంటారు. ఉదాహరణకు ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు కలిసి నీటి అణువు (H_2O)ను ఏర్పరుస్తాయి. అణువులు ఏర్పడే ప్రక్రియలో పరమాణువులు శక్తి, ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం పరంగా స్థిరత్వాన్ని పొందుతాయి.

అష్టక సిద్ధాంతం:

సున్నా గ్రూపు మూలకాల బాహ్య కక్ష్యలో ఎనిమిది ఎలక్ట్రాన్లు (అష్టక నిర్మాణం) ఉన్నాయి. ఇవి రసాయన చర్యల్లో చురుకుగా పాల్గొనవు. వీటి రసా యన జడత్వానికి కారణం 'అష్టక' ఎలక్ట్రాన్ విన్యా సమని ప్రతిపాదించారు. ఇతర మూలక పరమాణువులు ఎలక్ట్రాన్లలను పంచుకోవడం, గ్రహించడం లేదా కోల్పోవడం ద్వారా స్థిరమైన 'అష్టక' ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని పొందడానికి ప్రయత్నిస్తాయి. ఈ ప్రక్రియలో మూలకాలు సంయోగం చెందడం వల్ల రసాయన బంధం ఏర్పడుతుంది.

రసాయన బంధాల్లో ముఖ్యమైనవి:

అయానిక బంధం, సంయోజనీయ బంధం, లోహ బంధం, సమ న్వయ సమయోజనీయ బంధం, హైడ్రోజన్ బంధం.

అయానిక బంధం:

అల్ప అయనీకరణ శక్మం, అధిక ధన విద్యుదాత్మకత ఉన్న లోహ పరమాణువులు ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్లు కోల్పోయి కేటయాన్లను ఏర్పరుస్తాయి. అలాగే అధిక రుణ విద్యుదాత్మకత ఉన్న అలోహ పరమాణువులు ఎలక్ట్రాన్లను గ్రహించి ఆనయానులను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ 'కేటయాన్లు, ఆనయాన్ల మధ్య ఉన్న స్థిర విద్యుదాకర్షణ బలాలనే అయానిక బంధం అంటారు. ఈ బంధం ఏర్పడటంలో గమనించాల్సిన ముఖ్యమైన అంశం లోహం ఎలక్ట్రా న్లను పూర్తిగా ఇవ్వడం (కోల్పోవడం).

అలోహం: ఆ ఎలక్ట్రాన్లను గ్రహించడం.

ఉదా: మనం రోజూ తినే ఉప్పు(సోడియం క్లోరైడ్)లో అయానిక బంధం ఉంది.

అయానిక పదార్థాల ధర్మాలు:

- స్ఫటిక నిర్మాణం కలిగిన ఘన పదార్థాలు.
- అత్యధిక ద్రవీభవన ఉష్ణోగ్రతలుంటాయి (అంటే కరిగించడానికి ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలు అవసరం)
- ఇవి నీరు వంటి ధ్రువ ద్రావణాల్లోనే కరుగుతాయి. నూనె, కిరోసిన్, పెట్రోల్ వంటి అధ్రువ ద్రావణాల్లో కరగవు. అందువల్ల వంట చేసేటప్పుడు పోపులో (నూనెలో) ఉప్పును వేయరు. తర్వాత కర్రీ మధ్యలో వేస్తారు.
- ఘనస్థితిలో ఎలక్ట్రాన్లు లేదా అయాన్లు స్వేచ్ఛగా ఉండవు కాబట్టి విద్యుద్వాహకాలు కావు. కానీ నీటిలో కరిగించినా లేదా ద్రవస్థితిలో స్వేచ్ఛగా చలించే అయాన్‌లుండటం వల్ల విద్యుత్‌ను ప్రవహింపచేస్తాయి.

సంయోజనీయ బంధం:

రుణ విద్యుదాత్మకతల్లో తేడా స్వల్పంగా ఉన్న రెండు అలోహ పరమాణువులు 'సమాన సంఖ్యలో ఎలక్ట్రాన్లను సమకూరుస్తూ ఆ ఎలక్ట్రాన్లను సమిష్టిగా పంచుకోవడం ద్వారా ఏర్పడేది సంయోజ నీయ బంధం. మన శరీర నిర్మాణానికి అవసరమైన ప్రోటీన్లు, శక్తినిచ్చే కార్బోహైడ్రేట్లు (చక్కెరలు), ఆల్కహాల్ మొదలైన వాటన్నింటిలో సంయోజనీయ బంధమే ఉంటుంది.

సమయోజనీయ పదార్థాల ధర్మాలు:

- వాయు, ద్రవ లేదా అస్ఫటిక ఘన పదార్థాలుగా ఉంటాయి.
- తక్కువ ద్రవీభవనోష్ణోగ్రతలు ఉంటాయి.
- సాధారణంగా ఇవి నీరు వంటి ధ్రువ ద్రావణాల్లో కరగవు. నూనె, కిరోసిన్, పెట్రోల్, క్లోరోఫాం వంటి అధ్రువ ద్రావణాల్లో కరుగుతాయి. అందువల్ల మెకానిక్‌ల చేతుల కంటిన గ్రీజును తొలగించడానికి కిరోసిన్‌లో కడుగుతారు. అయితే తక్కువ అణుభారముున్న సమయోజనీయ పదార్థాలు మాత్రం నీటిలో కరుగుతాయి.
- ఇవి విద్యుద్వాహకాలు కావు.

లోహబంధం:

అల్ప అయనీకరణ శక్మాల కారణంగా లోహ పరమాణువులు ఎలక్ట్రాన్లను సులభంగా పోగొట్టుకుంటాయి. ఇలా విడుదలైన ఎలక్ట్రాన్లు ఒక 'ఎలక్ట్రాన్ సాగరం' లేదా 'ఎలక్ట్రాన్ మేఘం'గా ఏర్పడతాయి. కాబట్టి

స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రాన్ల సాగరంలో పొదిగి ఉన్న లోహ అయాన్ల సమూహంగా లోహాలను అభివర్ణిస్తారు. ఈ స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రాన్ల కారణంగానే లోహాలకు 'తళుకు' వస్తుంది. అవి విద్యుత్ వాహకాలుగా పని చేస్తాయి.

సమన్వయ సమయోజనీయ బంధం:

ఇది ఒక ప్రత్యేక రకమైన సమయోజనీయ బంధం. అయితే రెండు పరమాణువులు సమిష్టిగా పంచుకున్న ఎలక్ట్రాన్ జంటను బంధం ఏర్పరిచిన పరమాణువుల్లో ఒకటి మాత్రమే సమకూరుస్తుంది. మనుషులు కార్బన్ మోనాక్సైడ్ పీల్చుకున్నప్పుడు అది రక్తంలోని హీమోగ్లోబిన్‌లో ఉన్న ఐరన్(ఫెర్రస్)తో సమన్వయ సమయోజనీయ బంధం ఏర్పరచి ఆక్సిజన్ అందకుండా చేస్తుంది. అందువల్ల కార్బన్‌మోనాక్సైడ్ పీల్చిన వ్యక్తికి తలనొప్పి మొదలై, మరణానికి దారి తీయవచ్చు. అదే విధంగా విషం తాగిన వ్యక్తికి EDTA అనే రసాయనాన్ని తాగిస్తారు. EDTA సమన్వయ సంయోజనీయ (డేటివ్) బంధాల ద్వారానే విషంలోని లోహ అయాన్‌లను (బావిలో పడిన బకెట్‌లను పాతాలగరికె మాదిరిగా) లాగేస్తుంది.

హైడ్రోజన్ బంధం:

అధిక రుణ విద్యుదాత్మకత ఉన్న ఫ్లోరిన్ (F), ఆక్సిజన్ (O), నైట్రోజన్ (N) పరమాణువులతో హైడ్రోజన్ బంధితమై ఉన్నపుడు ఆ హైడ్రోజన్‌కు, అదే అణువు లేదా ఇతర అణువులోని F, O, Nకు ఉన్న బలహీనమైన వాండర్‌వాల్స్ ఆకర్షణ బలాలను హైడ్రోజన్ బంధం అంటారు. దీనిని చుక్కల గీత (.............)తో సూచిస్తారు.

ఉదా: H—O ...H—O ...H—O ....

```
ఉదా: H—O ...H—O ...H—O ....
         |       |       |
         H       H       H
```

హైడ్రోజన్ బంధం ఫలితాలు:

- హైడ్రోజన్ బంధాల కారణంగానే నీరు ద్రవంగా ఉంది. లేకపోతే వాయు రూపంలో ఉండేది. (నీరు వాయువైతే పరిస్థితి ఊహించండి)
- సంయోజనీయ సమ్మేళనం అయినప్పటికీ చక్కెర నీటితో ఏర్పరిచే హైడ్రోజన్ బంధాల కారణంగానే నీటిలో కరుగుతుంది.
- నీటికి, ఆల్కహాల్‌కు అధిక బాష్పీభవన స్థానం ఉండటానికి హైడ్రోజన్ బంధాలే కారణం. ఇలా మూత తీస్తే అలా పెట్రోల్ ఆవిరి కావడానికి కారణం హైడ్రోజన్ బంధాలు లేకపోవడమే.

మాదిరి ప్రశ్నలు

1. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద కరిగే పదార్థం?
   ఎ) గ్లూకోజ్ బి) ఫ్రక్టోజ్
   సి) సుక్రోజ్ డి) సోడియం క్లోరైడ్
2. O, Sలు ఒకే గ్రూపునకు చెందిన మూలకాలు. H_2O (నీరు) బాష్పీభవన స్థానం H_2S (హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువు) కంటే చాలా ఎక్కువ. దీనికి కారణం?
   ఎ) ఎక్కువ బంధకోణం
   బి) H_2O చిన్న అణువు
   సి) H_2Oలోని అంతరణుక హైడ్రోజన్ బంధాలు
   డి) ఏదీ కాదు
3. వీటిలో విద్యుద్వాహకం కానిది?
   ఎ) సోడియం లోహం బి) ద్రవస్థితిలోని సోడియం క్లోరైడ్
   సి) వజ్రం డి) గ్రాఫైట్
4. వీటిలో గరిష్ఠ బాష్పీభవన స్థానం దేనికి ఉంది?
   ఎ) పెట్రోల్ బి) ఈథర్
   సి) ఆల్కహాల్ డి) బెంజీన్
5. DNAలోని క్షారాలు ఏ బంధాల ద్వారా బంధించి ఉంటాయి?
   ఎ) హైడ్రోజన్ బి) అయానిక
   సి) సమయోజనీయ డి) లోహ

సమాధానాలు

1\) డి 2) సి 3) సి 4) సి 5) ఎ

మూలకాలు

పదార్థం – మూలకాలు

కొద్దిగా స్థలాన్ని ఆక్రమించి ద్రవ్యరాశి కలిగి ఉన్నది ఏదైనా పదార్థం అవుతుంది. స్థితిని బట్టి పదార్థాలను ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాలుగా విభజిస్తారు. పదార్థం నాల్గో రూపాన్ని ప్లాస్మా అంటారు. సూర్యుని వాతావరణంలో పదార్థం అంతా ప్లాస్మా రూపంలో ఉంటుంది. ప్లాస్మాలో పదార్థం అయనీకరణ చెంది ఉంటుంది.

పదార్థాన్ని ఏర్పర్చేవి మూలకాలు. భూమ్మీద ఉన్న పదార్థం అంతా 90 సహజ మూలకాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. మిగతా మూలకాలన్నీ మనిషి కృత్రిమంగా తయారుచేసినవి. విశ్వంలోని ఏ భాగంలో ఉన్న పదార్థం అయినా అక్కడ ఉన్న వివిధ మూలకాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

మూలకాలు రెండు రకాలు

మూలకాలు ప్రధానంగా రెండు రకాలు– లోహాలు, అలోహాలు. లోహాలకు మెరిసే గుణం ఉంటుంది. లోహాలు విద్యుత్ ఉష్ణ వాహకాలుగా పనిచేస్తాయి. లోహాలను సులభంగా వైర్ల, రేకుల రూపంలోకి మార్చడానికి వీలవుతుంది. లోహాలను సులభంగా వైర్ల రూపంలోకి మార్చగలిగే గుణాన్ని డక్టిలిటీ అంటారు. లోహాలు సులభంగా రేకుల రూపంలోకి మారే గుణాన్ని మాలియబిలిటీ అంటారు.

ఉదా: ఇనుము, బంగారం, వెండి. ఈ రెండు గుణాలు అత్యధికంగా ఉన్న లోహం బంగారం. పై లోహాల లక్షణాలను అలోహాలు పెద్దగా ప్రదర్శించవు.

ఉదా: అయోడిన్ క్లోరిన్. లోహాల, అలోహాల రెండింటి లక్షణాలను ప్రదర్శించే మూలకాలు అర్ధలోహాలు (మెటలాయిడ్స్)

ఉదా: ఆర్సెనిక్, ఆంటిమొని.

పాదరసం (మెర్క్యురీ) తప్ప మిగతా అన్ని లోహాలు ఘనస్థితిలో ఉంటాయి. బ్రోమిన్ తప్ప మిగతా అన్ని అలోహాలు ఘనస్థితిలో ఉంటాయి. అంటే ద్రవస్థితిలో ఉండే రెండు మూలకాలు– పాదరసం, బ్రోమిన్. మిగతా మూలకాలన్నీ ఎక్కువగా ఘన లేదా వాయు స్థితిలో ఉంటాయి. పాదరసాన్ని క్విక్ సిల్వర్ అంటారు. బ్రోమిన్‌ను రెడ్ లిక్విడ్ అంటారు. మూలకాలను వాటి మొదటి అక్షరం లేదా రెండు అక్షరాలు లేదా వాటి లాటిన్ నామాల అక్షరాలతో సంబోధిస్తారు.

ఉదా: Hydrogen-H, Oxygen-O, Nitrogen-N, Aluminium-Al, Bromine-Br.

కొన్ని మూలకాల పదాల్లోని ఏవేని రెండు అక్షరాలతో కూడా సంకేతాన్ని సంబోధిస్తారు. **ఉదా:** Manganese-Mn, Chromium-Cr, Cadmium-Cd

114 మూలకాల గుర్తింపు

ఇప్పటికే మానవుడు 114కు పైగా మూలకాలను గుర్తించాడు. వాటిలో 90 సహజ మూలకాలు. మిగతావన్నీ మానవుడు కృత్రిమంగా తయారు చేసినవి. 92వ మూలకం యురేనియం. దాని తర్వాత మూలకాలను ట్రాన్స్‌యురానిక్ మూలకాలని అంటారు. ట్రాన్స్‌యురానిక్ మూలకాలన్నీ రేడియోధార్మికతను ప్రదర్శిస్తాయి. యురేనియం ముందు ఉన్న మూలకాల్లో 43వది టెక్నీషియం, 61వది ప్రోమీథియం. ఈ రెండు కూడా కృత్రిమంగా తయారైనవే.

భూపటలంలో అత్యధికంగా దొరికే మొదటి ఏడు మూలకాలు వరుసగా.. ఆక్సిజన్, సిలికాన్, అల్యూమినియం, ఇనుము, నికెల్, సోడియం, పొటాషియం. వీటిలో ఆక్సిజన్, సిలికాన్ అలోహాలు. భూపటంలో అత్యధికంగా దొరికే లోహం– అల్యూమినియం. వాతావరణంలోని గాలిలో అత్యధికంగా ఉండే వాయువు నత్రజని (78%). ఆక్సిజన్ (21 శాతం), ఆర్గాన్ (0.9 శాతం) నీటి ఆవిరి (0.04 శాతం) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (0.03 శాతం).

ఇతర ముఖ్య వాయువులు.

ఆక్సిజన్, సల్ఫర్, సెలీనియం, టెలీరియం, పొలోనియం మూలకాలను చాల్కోజన్లు అంటారు. ఫ్లోరిన్, క్లోరిన్ బ్రోమిన్, అయోడిన్, ఆస్టటైన్ మూలకాలను హాలోజన్లు అంటారు. హీలియం, నియాన్, ఆర్గాన్, క్రిప్టాన్, క్సీనాన్, రాడాన్ మూలకాలను జడవాయువులు (Inert gases/noble gases) అంటారు. బంగారం, ప్లాటినం, వెండిలను నోబెల్ మెటల్స్ అంటారు. టైటానియం, జిర్కోనియం, క్రోమియం, మాంగనీసు మొదలైన లోహాలను స్ట్రాటిజిక్ లోహాలు అంటారు.

హైడ్రోజన్ ఒక అలోహం. వంట నూనెల హైడ్రోజినేషన్‌లో హైడ్రోజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు. అమోనియాను పారిశ్రామికంగా ఉత్పత్తి చేయడానికి అధిక మొత్తంలో హైడ్రోజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు. అలోహాల్లో కార్బన్ ముఖ్యమైంది. జీవరసాయనాలైన పిండి పదార్థాలు, ప్రోటీన్లు, కొవ్వులు, కేంద్రకామ్లాలు, విటమిన్లలో కార్బన్ ఉంటుంది. వజ్రం శుద్ధమైన కార్బన్. గ్రాఫైట్ రూపంలోని కార్బన్‌ను లెడ్ పెన్సిళ్ల, ఎలక్ట్రోడ్ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. నత్రజనిని అమోనియా, నత్రిక ఆమ్లం, రసాయన ఎరువుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. నత్రజని జడత్వాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది కాబట్టి దానిని ఆహార పదార్థాలను భద్రపరిచేందుకు ఉపయోగిస్తారు. మార్కెట్లో లభించే వివిధ ఆహార పదార్థాల ప్యాకెట్లను (**ఉదా:** చిప్స్ ప్యాకెట్లు) నత్రజని వాయువుతో నింపుతారు. ట్రైనైట్రోటొలీన్, నైట్రోగ్లిసరీన్ అనే విస్ఫోటకాల తయారీలో కూడా నత్రజనిని వినియోగిస్తారు.

అత్యంత తేలికైన మూలకం హైడ్రోజన్. అత్యంత తేలికైన లోహం లిథియం. అత్యంత భారీ లోహం ఆస్మియం. అరుదైన లోహం

రోడియం. అణు గడియారాల్లో సీసియంను ఉపయోగిస్తారు. శుద్ధమైన సిలికాన్ అర్ధవాహకంగా వ్యవహరిస్తుంది. దానిని ఇంటిగ్రేటెడ్ చిప్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. సముద్ర నీటి నుంచి వాణిజ్యపరంగా సంగ్రహించే లోహం మెగ్నీషియం. రబ్బరు తయారీలో సోడియంను ఉత్ప్రేరకంగా వినియోగిస్తారు. ద్రవ సోడియంను పైరోమీటర్ల(అధిక ఉష్ణోగ్రత థర్మామీటర్లు)లో ఉపయోగిస్తారు. ఎలక్ట్రిక్ బల్బుల ఫిలమెంట్ టంగ్‌స్టన్‌తో తయారై ఉంటుంది. ఎలక్ట్రిక్ బల్బుల్లో ఆర్గాన్ వాయువును నింపుతారు.

స్విమ్మింగ్‌పూల్‌లో క్రిములను చంపడానికి క్లోరిన్‌ను ఉపయోగిస్తారు. వాతావరణ అధ్యయనంలో వాడే బెలూన్లలో, సముద్ర లోతుకు చేరే డైవర్ల ఆక్సిజన్ సిలిండర్లలో హీలియంను నింపుతారు. క్రిప్టాన్, క్సీనాన్‌లను విద్యుత్ వాల్వుల్లో, టీవీ ట్యూబుల్లో, మైనర్స్ లాంతర్లలో ఉపయోగిస్తారు. భారీ స్టీల్ నిర్మాణాల్లో పగుళ్లను రాడాన్ ద్వారా పసిగడతారు. క్రిప్టాన్-క్సీనాన్ మిశ్రమాన్ని ఫ్లాష్ బల్బుల్లో ఉపయోగిస్తారు.

వెండి, రాగి వంటి లోహాలను కలపడం ద్వారా బంగారానికి గట్టితనం వస్తుంది. ఫలితంగా ఆభరణాల తయారీ సాధ్యమవుతుంది. బంగారం శుద్ధతను carat(Karat)లలో కొలుస్తారు. శుద్ధమైన బంగారం విలువ 24 కారెట్లు. బంగారంలో ఇతర లోహాలను కలిపే కొద్దీ కారెట్‌ల విలువ తగ్గుతుంది. సాధారణంగా భారత్‌లో 22 కారెట్‌ల బంగారాన్ని ఆభరణాల తయారీలో ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తారు.

22 కారెట్‌ల బంగారంలో 22 భాగాలు శుద్ధమైన బంగారం 2 భాగాలు రాగి లేదా వెండి ఉంటుంది.

ప్రాక్టీస్ బిట్స్

1. కింది వాటిలో ఏ మూలకాన్ని బ్రింస్టోన్ అని కూడా అంటారు?

ఎ) సల్ఫర్ బి) మెగ్నీషియం

సి) కార్బన్ డి) మాంగనీసు

2. విశ్వంలో అధికంగా ఉండే మూలకం?

ఎ) నత్రజని బి) ఆక్సిజన్

సి) హీలియం డి) హైడ్రోజన్

3. ఎల్లో కేక్ అని ఏ మూలకాన్ని పిలుస్తారు?

ఎ) రేడియం బి) థోరియం

సి) యురేనియం డి) ఏదీ కాదు

4. కింది ఏ రెండు అమైనో ఆమ్లాల్లో మాత్రమే సల్ఫర్ ఉంటుంది?

ఎ) లైసీన్, ఆర్జినీన్ బి) మిథియోనిన్, సిస్టీన్

సి) గ్లైసిన్, అలనిన్ డి) హిస్టిడిన్, టైరోసిన్

5. అయొడైజ్డ్ ఉప్పులో అయోడిన్ సాధారణంగా ఏ రూపంలో ఉంటుంది?

ఎ) పొటాషియం అయోడైడ్ బి) పొటాషియం అయోడేట్

సి) శుద్ధమైన మూలకంగా డి) ఏదీ కాదు

6. అణు రియాక్టర్లలో మితకారిగా ఉపయోగించేది?

ఎ) గ్రాఫైట్ బి) బెరీలియం

సి) భారజాలం డి) అన్నీ

7. 94వ మూలకం ప్లుటోనియంను 1941లో కనుగొన్నదెవరు?

ఎ) ఎర్నెస్ట్ బి) గ్లెన్ సీ బోర్గ్

సి) హాన్స్ బెచ్ డి) హైసెన్ బర్గ్

8. కింది వాటిలో ఏ శ్రేణి ఇనుము అత్యంత మలినమైంది?

ఎ) ఉక్కు ఇనుము బి) దక్కు ఇనుము

సి) చేత ఇనుము డి) ఏదీ కాదు

9. ఏ రెండు లోహాల మిశ్రమాన్ని అణు రియాక్టర్లలో coolantగా వినియోగి స్తారు?

ఎ) సోడియం, పొటాషియం

బి) మెగ్నీషియం, అల్యూమినియం

సి) ఇనుము, నికెల్ డి) అల్యూమినియం, ఇనుము

10. మనిషి మొదటిసారిగా తయారుచేసిన కృత్రిమ మూలకం?

ఎ) టెక్నీషియం బి) ప్రోమీథియం

సి) ఫెర్మియం డి) నెప్ట్యూనియం

సమాధానాలు

1 ఎ	2 డి	3 సి	4 బి	5 బి
6 డి	7 బి	8 బి	9 ఎ	10 ఎ

కాస్మిక్ లేదా విశ్వకిరణాలు అంటే?

కాస్మిక్ కిరణాలు

1. విశ్వంలో జనించి, నిరంతరంగా భూమిని చేరుతున్న అతి శక్తిమంతమైన కిరణాలను కాస్మిక్ లేదా విశ్వకిరణాలు అంటారు. వీటిని మొదటిసారి గుర్తించిన శాస్త్రవేత్తలు CTR Wilson, Hess. ఈ కిరణాలను ప్రయోగాత్మ కంగా కనుగొంది మాత్రం మిల్లికాన్.
2. కాస్మిక్ కిరణాల్లో ప్రధాన కణాలు ఎలక్ట్రాన్, పాజిట్రాన్, ప్రోటాన్, న్యూట్రాన్, ఇతర అయాన్లు $\overset{-}{e}, \overset{+}{e}, \overset{+}{p}, \overset{1}{n}$ కానీ ఈ కణాల్లో సుమారు 80 శాతం వరకు ప్రోటాన్లుంటాయి.

Note : పాజిట్రాన్ అనేది ఎలక్ట్రాన్‌కు వ్యతిరేక కణం. దీని ద్రవ్యరాశి ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశికి సమానంగా ఉండి ధనావేశాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

3. కాస్మిక్ కిరణాల ఉనికి, దిశను తెలుసుకోవడానికి కాస్మిక్ రే టెలిస్కోప్‌ను ఉపయోగిస్తారు.
4. కాస్మిక్ కిరణాల తీవ్రత ధ్రువాల వద్ద ఎక్కువ, భూమధ్య రేఖ వద్ద తక్కువగా ఉంటుంది.
5. కాస్మిక్ కిరణాల శక్తి 10^9 ev నుంచి 10^{20} ev వరకు ఉంటుంది, కాబట్టి విశ్వంలోని కిరణాల్లో కాస్మిక్ కిరణాలే శక్తిమంతమైనవి. వీటి తరంగదైర్ఘ్యం తక్కువగా ఉంటుంది.

$$\left[E = \frac{hc}{\lambda}\right]$$

6. కాస్మిక్ కిరణాలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

ఎ. మృదు కాస్మిక్ కిరణాలు:

- ఈ కిరణాలు 10 సెం. మందమున్న సీసపు దిమ్మె ద్వారా చొచ్చుకొని వెళ్లలేవు. ఇవి సూర్యుడి ఉపరితలం లేదా novae నుంచి వెలువడి ఉండవచ్చనే అభిప్రాయముంది.

బి. కఠిన కాస్మిక్ కిరణాలు:

- ఈ కిరణాలు 10 సెం. మందమున్న సీసపు దిమ్మ ద్వారా చొచ్చుకువెళ్తాయి. ఇవి super novae నుంచి వెలువడి ఉండవచ్చని భావిస్తున్నారు.
- మనదేశంలో కాస్మిక్ కిరణాల గురించి అధ్యయనం చేసిన వారిలో హోమి జహంగీర్ బాబా (H.J. baba), మేఘనాథ్ సాహా, డా. విక్రం సారాబాయి వంటి ప్రముఖులున్నారు.
- ఈ కిరణాల అధ్యయనానికి విక్రంసారాబాయి అహ్మదాబాద్‌లో ఫిజికల్ రిసెర్చ్ ల్యాబొరేటరీని ఏర్పాటు చేశారు. ప్రస్తుతం ఇది ISROలో విభాగంగా పనిచేస్తోంది.
- విశ్వాంతరాళంలో నుంచి వచ్చే అతినీల లోహిత కిరణాలు, పరారుణ కిరణాలు, కాస్మిక్ కిరణాలు.. భూమి చుట్టు పరిభ్రమిస్తున్న వ్యోమగాములపై పతనమై హాని కలిగిస్తాయి. వీటి నుంచి రక్షణకు space suite అనే ప్రత్యేక దుస్తులను వ్యోమగాములు ధరిస్తారు. దీని సాంకేతిక నామం extra terrestrial mobile unit (E.T.M.U).
- అంతరిక్షంలో చేసే చర్యను (space walking) extra tereestrial mobile activity అంటారు.
- 1985లో భారత శాస్త్రవేత్తలు, NASA శాస్త్ర వేత్తలతో కలిసి అనురాధ అనే ఉపగ్రహాన్ని విశ్వంతరాళంలో ప్రయోగించి, కాస్మిక్ కిరణాల గురించి అధ్యయనం చేశారు.
- నక్షత్రాల చివరిదశకు Black hole (కృష్ణబిలం) అనే పేరును John Wheeler (అమెరికా) పెట్టారు.
- నక్షత్రం black holeగా మారాలంటే నక్షత్ర ద్రవ్యరాశి సూర్యుడి ద్రవ్యరాశికి కనీసం 1.4 రెట్లు ఉండాలి. దీన్ని 'చంద్రశేఖర్ లిమిట్' అంటారు.
- 1 C.S.L= $1.4 \times 2\times 10^{30}$ KG.

  = 1.4 × సూర్యుని ద్రవ్యరాశి

  1 C.S.L = 2.8×10^{30} kg.
- ద్రవ్యరాశిని కొలవడానికి ఉపయోగించే పెద్ద ప్రమాణం చంద్రశేఖర్ లిమిట్.
- ద్రవ్యరాశిని కొలవడానికి ఉపయోగించే చిన్న ప్రమాణం = 1 Atomic mass unit = 1.67×10^{-27}kg
- కాలాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగించే పెద్ద ప్రమాణం – కాస్మిక్ సంవత్సరం. ఒక కాస్మిక్ సంవత్సరం = 250 మిలియన్ సంవత్సరాలు.
- ఒక కాస్మిక్ సంవత్సరం అంటే సూర్యుడు ఒకసారి విశ్వాన్ని చుట్టి రావడానికి పట్టే కాలం.
- కాలాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగించే చిన్న ప్రమాణం shake. ఒక shake = 10^{-8}sec.

సహజ రేడియో ధార్మికత:

- పరమాణు కేంద్రకంలో ప్రోట్రాన్లు, న్యూట్రాన్లు కేంద్రక బలాల వల్ల (న్యూక్లియార్ forces) బంధించి ఉంటాయి, ఈ బలాలు విశ్వంలో అతి బలమైనవి. ఈ బలాలను కూలుంబ్ అనే శాస్త్రవేత్త రెండు రకాలుగా(కూలుంబ్ ఆకర్షణ, కూలుంబ్ వికర్షణ బలాలు) వర్గీకరించాడు.
- పరమాణు సంఖ్య 1 నుంచి 30 వరకున్న పరమాణు కేంద్రకంలో కూలుంబ్ ఆకర్షణ బలాలు ఎక్కువ, వికర్షణ బలాలు తక్కువగా ఉంటాయి, కాబట్టి ఈ మూలకాలకు స్థిరత్వం ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- పరమాణు సంఖ్య 82 కంటే ఎక్కువగా ఉన్న పరమాణు కేంద్రకాల్లో కూలుంబ్ ఆకర్షణ బలాలు తక్కువ, వికర్షణ బలాలు అస్థిరత్వం ఎక్కువగా ఉండి, వాయు స్థిరత్వాన్ని పొందడానికి తమంతట తామే α, β, γ కిరణాలను బయటకు వెదజిమ్ము

తాయి.

- ఈ ప్రక్రియను సహజ రేడియో ధార్మికత అంటారు.
- ఈ రేడియో ధార్మికతను హెన్రీ బెకరల్ 1896లో కనుగొన్నాడు. కాబట్టి α, β, γ కిరణాలను బెకరల్ కిరణాలు అంటారు.
- సహజ రేడియో ధార్మికతపై బాహ్య కారకాలు పీడనం, ఉష్ణోగ్రతల ప్రభావం ఉండదు.

α– కణం: ఇది రెండు యూనిట్ల ధనావేశం, నాలుగు యూనిట్ల ద్రవ్యరాశితో 2^{He^4} పరమాణువు కేంద్రకాన్ని పోలి ఉంటుంది

- ఇది భారయుతమైన కణం. ఈ కణం విడుదలైనప్పుడు పరమాణువు సంఖ్య రెండు యూనిట్లు, ద్రవ్యరాశి నాలుగు యూనిట్లు తగ్గుతుంది.

β–కిరణం: పరమాణు కేంద్రకంలో న్యూటాన్ విచ్ఛిన్నమైనప్పుడు ప్రోటాన్, ఎలక్ట్రాన్‌లుగా విడిపోతుంది. వీటిలో భారయుతమైన ప్రోటాన్ పరమాణు కేంద్రకంలో ఉండిపోతే, తక్కువ ద్రవ్యరాశి ఉన్న ఎలక్ట్రాన్ పరమాణువు కేంద్రకం నుంచి బయటకు విడుదలవుతుంది.

- ఈ విధంగా వెలువడిన ఎలక్ట్రాన్‌ను β–కిరణం అంటారు. ఇది వెలువడినప్పుడు మూలక పరమాణు సంఖ్య+1గా పెరుగుతుంది. కానీ దాని పరమాణువు ద్రవ్యరాశిలో ఎటువంటి మార్పు ఉండదు.

$${}_{0}n^{1} \rightarrow 1^{\beta^{0}}\left(+e^{-1}\right)+p^{+}$$

γ కిరణం: ఈ కిరణానికి ఎలాంటి ఆవేశం, ద్రవ్యరాశులు ఉండవు.

- ఈ కిరణం శక్తిని మోసుకొని వెళ్తున్న ఒక రకమైన విద్యుత్ అయస్కాంత తరంగం మాత్రమే. కాబట్టి పరమాణు కేంద్రకం నుంచి γ–కిరణం విడుదలైనప్పుడు కేవలం ఆ పరమాణు కేంద్రకం శక్తి మాత్రమే తగ్గుతుంది. కానీ దాని ద్రవ్యరాశి, పరమాణు సంఖ్యలో ఎలాంటి మార్పు ఉండదు.
- విద్యుత్ క్షేత్రంలో ధనావేశం ఉన్న 'α' కిరణం రుణపలక వైపు, రుణావేశమున్న β కిరణం ధనపలక వైపు వంగి ప్రయాణిస్తాయి. కానీ ఎలాంటి ఆవేశం లేని γ కిరణం రుజు మార్గంలో ప్రయాణిస్తుంది.

ప్రమాణాలు: –

- 1 CURIE = 3. 7×10^{10} విఘటనాలు / 1SEC
- 1 MILLICURIE = 1/100 CURIE
- 1RUTHERFORD = 10^{6} వి/సె
- 1 BECGUOREL = 1వి/ సె.

అర్ధ జీవిత కాలం :

- రేడియో ధార్మిక పదార్థం తనలో నుంచి రేడియో ధార్మిక కిరణాలను బయటకు వెదజిమ్ముతూ తన అసలు ద్రవ్యరాశిలో సగం ద్రవ్యరాశి మార్పు చెందడానికి పట్టే కాలాన్ని అర్ధ జీవిత కాలం అంటారు.
- ఇది ఆయా రేడియోధార్మిక పదార్థాల స్వభావంపై ఆధారపడటం వల్ల వేర్వేరు పదార్థాల్లో దీని విలువలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి.
- ప్రతీ సహజ రేడియో ధార్మిక పదార్థం ${}_{82}^{pb}$ (సీసం) ఆకృతిని పొందగానే స్థిరత్వం కలిగి రేడియోధార్మికత ఆగిపోతుంది. అందు వల్ల సీసం అర్ధజీవితకాలాన్ని అనంతంగా తీసుకొంటారు.

కృత్రిమ రేడియో ధార్మికత :

ప్రయోగశాల్లో స్థిరమైన మూలకాన్ని భారయుత కణాలతో ఢీకొట్టేలా చేస్తే.. అవి రేడియో ధార్మికతను ప్రదర్శిస్తాయి. ఈ ప్రక్రియను Irine curie, ఆమె భర్త Fredrick Jolotio Curieలు కనుగొన్నారు. Ex: -

- fermium
- Curium
- Amera ciam
- Larencium
- Stramcium
- Einsteinium
- plutonium

మూలకాల కృత్రిమ పరివర్తన (Artificial transmutation of elemnts):

ప్రయోగశాల్లో స్థిర మూలకాన్ని భారాయుతమైన కణాలతో మార్చడాన్ని మూలకాల కృత్రిమ పరివర్తన అంటారు. దీన్ని రూథర్‌ఫర్డ్ కనుగొన్నాడు.

కేంద్రక విచ్ఛిత్తి (Nuclear fission):

- ఒక భారాయుత మూలకాన్ని ఎలాంటి ఆవేశం లేని న్యూట్రాన్‌తో ఢీకొనేలా చేస్తే.. అది విచ్ఛిన్నమై సుమారు రెండు కొత్త పరమాణు కేంద్రకాలుగా విడిపోయి, దానిలో నుంచి కొన్ని న్యూట్రాన్లు, అధిక శక్తి బయటకు విడుదల కావడాన్ని కేంద్రక విచ్ఛిత్తి అంటారు.
- కేంద్రక విచ్ఛిత్తిని కనుగొన్న శాస్త్రవేత్తలు Ottohan, Strassmann

గాలి సంఘటనము

- భూమి–చుట్టూ ఆవరించి ఉన్నటువంటి అనేక వాయువుల మిశ్రమంతో కూడుకుని ఉన్న పొరనే వాతావరణం అంటారు. ఇది భూమి యొక్క గురుత్వాకర్షణ కారణంగా అలాగే విస్తరించబడి ఉంటుంది.
- వాతావరణం భూమి ఉపరితలం నుండి సుమారు 250 మైళ్ళు ఉన్న కొలది పలుచబడుతుంది. దాదాపు 5–11 మైళ్ళు అంటే 7–16 కి.మీ. తర్వాత చాలా పలుచబడుతుంది.
- శ్వాసక్రియకు మొక్కలలో జరిగే కిరణజన్య సంయోగక్రియకు ఉపయోగపడే వాతావరణ భాగాన్నే సాధారణంగా 'గాలి' అని వ్యవహరించడం జరుగుతుంది.
- గాలి అనేక వాయువుల మిశ్రమం వాటిలో ముఖ్యమైనది నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, ఆర్గాన్, కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్, నీటి ఆవిరి. పొడిగాలిలో నీటి ఆవిరి ఉండదు.
- వీటిలో నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, ఆర్గాన్ వంటివి మూలకస్థితిలో ఉంటే నీటి ఆవిరి, కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్, (బొగ్గుపులుసు వాయువు) క్లోరో ఫ్లోరో కార్బన్స్ (ఫ్రీయాన్స్), పాథేన్ వంటివి సమ్మేళనాలు.
- గాలిని ద్రవీకరించి వాటిలోని వివిధ వాయువులను అంశికస్వేదనం ద్వారా వేరుచేస్తారు. ఉదాహరణకు –196°C వద్ద నైట్రోజన్‌ను వేడి చేస్తారు.
- ఈ వాయువులో చురుకైనది ఆక్సిజన్
- వీటిలో నీటిఆవిరి, ఫ్రియాన్స్, మిథేన్, నైట్రస్ ఆక్సైడ్ వంటివి భూ ఉపరితలం వేడెక్కడాన్ని కారణమవుతున్నాయి. దీన్నే హరితగృహ ప్రభావం అంటారు.
- పొడి గాలిలో వివిధ వాయువుల సంఘటనం క్రింది విధంగా ఉంటుంది. వీటి సంఘటనం క్రింది విధంగా ఉంటుంది. వీటి సంఘటన ఘనపరిమాణ శాతాలలో ఇవ్వడం జరిగింది.

వాయువు	ఘనపరిమాణ శాతం
• నైట్రోజన్ (N_2)	78.08
ఆక్సిజన్ (O_2)	20.95
ఆర్గాన్ (Ar)	0.93
కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్ (Co_2)	0.033
నియాన్ (Ne)	0.0018
హీలియం (He)	0.00052
మిథేన్ (CH_4)	0.0002

క్రిప్టాన్ (kr)	0.00011
నైట్రస్ ఆక్సైడ్ (N_2O)	0.00005
హైడ్రోజన్ (H_2)	0.00005
క్జినాన్ (Xe)	0.0000087
ఓజోన్ (O_3)	0.000001

- మొత్తం వాతావరణంలో 0.4% వరకు నీటి ఆవిరి ఉంటుంది. అయితే వివిధ ప్రాంతాలలో భూ ఉపరితలంపై 1–4% వరకు మారుతూ ఉంటుంది.

లోహాలు - జ్వాలా రంగులు

- లిథియం (Li), సోడియం (Na), పొటాషియం (K), రుబీడియం (Rb), సిసియం (Cs) లోహాలను క్షారలోహాలని అంటారు. వీటి ఆక్సైడులను నీటిలో కరిగిస్తే క్షారాలను ఇస్తాయి. ఆవర్తన పట్టికలో ఇవి మొదటి గ్రూపును ఆక్రమిస్తాయి. ఇది S–బ్లాకుకు చెందిన 1_A గ్రూపు.
- బెరెలియం (Be), మెగ్నీషియం (Mg), కాల్షియం (Ca), స్ట్రాన్షియం (Sr), బేరియం (Ba) అనే మూలకాలను క్షార మృత్తిక లోహాలు అంటారు. ఇవి ఆవర్తన పట్టికలో రెండవ గ్రూపు ఆక్రమిస్తాయి. ఇది s–బ్లాకుకు చెందిన IIA గ్రూపు.

- **క్షారలోహాలన్నీ** : బెరీలియం, మెగ్నీషియం తప్ప మిగిలిన క్షార మృత్తిక లోహాలూ లేదా వాటి సమ్మేళనాలు విడిగా గానీ లేదా గాఢ హైడ్రో క్లోరికామ్లంతో ముద్దగా గాని బున్సెన్ జ్వాలలో పెడితే వాటి స్వాభావికమైన విలక్షణ రంగులనిస్తాయి.
- వివిధ క్షారలోహాలు చూపే రంగుల కింది విధంగా ఉంటాయి.
- లిథియం – సింధూర ఎరుపు

  సోడియం – పసుపు

  పొటాషియం – లేత ఊదారంగు

  రుబీడియం – ఊదా రంగు

  సీసియం – నీలి ఊదా రంగు
- క్షారమృత్తిక లోహాల విలక్షణ రంగులు

  కాల్షియం – ఇటుక ఎరువు

  స్ట్రాన్షియం – సింధూర ఎరుపు

  బేరియం – ఆకుపచ్చ
- క్షారలోహాల, క్షార మృత్తిక లోహాల అయనీకరణ శక్మాలు చాలా తక్కువ. వీటిని జ్వాలలో వేడి చేసినపుడు ఆయా మూలకాల బాహ్య కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాన్ ఉన్నత కక్ష్యలోకి ఉద్రిక్తం చెందుతుంది. ఉద్రిక్తం చెందిన ఎలక్ట్రాన్ అస్థిరమైనది. ఈ ఎలక్ట్రాన్ తిరిగి స్వాభావికమైన భూస్థాయిలోకి చేరుతుంది. ఇలా చేరటంలో ఇంతకు ముందు గ్రహించిన శక్తిని తిరిగి విడుదల చేస్తుంది. ఈ శక్తి దృగ్గోచర ప్రాంతంలోని వివిధరంగులతో పోలి ఉంటుంది. ఒక్కో మూలకం ఒక్కో శక్తిని గ్రహించడం వల్ల వివిధ రంగులు వస్తాయి.
- బెరీలియం, మెగ్నీషియంల అయనీకరణ శక్తుల అధికంగా ఉండటం వల్ల వాటిలోని ఎలక్ట్రాన్‌లను ఉద్రిక్తం చేయడానికి జ్వాలా శక్తి సరిపోదు. అందువల్ల అవి రంగులనివ్వవు.

- **కాంతి విద్యుత్ ఫలితం** : ఏదైనా లోహతలాన్ని విద్యుదయస్కాంత వికిరణాలు తాకినపుడు, లోహం ఉపరితలం నుంచి ఎలక్ట్రాన్‌లు విడుదల (eject) అయ్యే ప్రక్రియ
- సీసియం, రుబీడియం, పొటాషియం వంటి క్షారలోహాల అయనీకరణశక్తి తక్కువ ఉండటం వల్ల ఇవి కాంతి విద్యుత్ ఫలితాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.

‘వర్చ్యువల్ వాటర్’ అంటే ఏమిటి?

గ్రూప్ 1, 2

ఇతర పోటీ పరీక్షల ప్రత్యేకం

మనం నివసించే భూభాగం అయిదింట నాల్గు వంతులు నీటితో కప్పి ఉంది. సముద్రాలు, నదులు, చెరువులు, కుంటల్లో నీరుంటుంది. దీనిలో సుమారు 98 శాతం సముద్ర నీరే. అయితే సముద్రాల్లో ఉండే అనేక లవణాల కారణంగా అది తాగడానికి, గృహావసరాలకు పనికిరాదు. అందుకే 'water water every where but not a drop to drink' అంటారు. సముద్రాల్లో సగటున 25–35 శాతం లవణాలుంటాయి. మృత సముద్రం లవణీయత 293 శాతం (ప్రపంచంలో అధిక లవణీయత). అధిక సాంద్రత కారణంగా మృత సముద్రం ‘నీటిపై నడవగలం కూడా. సముద్ర నీటిలోనే కాదు నదులు, చెరువులు, బోరు బావుల్లో కూడా లవణాలు కరిగి ఉంటాయి. అయితే వీటిలో సోడియం లవణాలతో ఇబ్బందులుండనప్పటికీ, కాల్షియం, మెగ్నీషియం లవణాలతోనే సమస్య.

కఠిన జలం:

సబ్బుతో నురగ ఇవ్వని నీటిని కఠిన జలం (hard water) అంటారు. సబ్బుతో తేలికగా నురగనిచ్చే జలాన్ని స్వాదు జలం (soft water) అంటారు. సాధారణంగా బోరు బావుల నుంచి వచ్చే నీటికి, ఎక్కువ లోతు నుంచి తీసే నీటికి కఠినత్వం ఎక్కువ.

నీటిలో కాల్షియం, మెగ్నీషియంల బైకార్బోనేట్లు, క్లోరైడ్‌లు, సల్ఫేట్లు ($Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$, $CaCl_2$, $MgCl_2$, $CaSO_4$, $MgSO_4$) ఉండటం వల్ల నీటికి కఠినత్వం వస్తుంది.

నీటి కాఠిన్యత రెండు రకాలు:

1. తాత్కాలిక కాఠిన్యత
2. శాశ్వత కాఠిన్యత

తాత్కాలిక కాఠిన్యత:

కాల్షియం, మెగ్నీషియం బైకార్బోనేట్లు ($Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$)లు నీటిలో కరిగి ఉండటం వల్ల నీటికి తాత్కాలిక కాఠిన్యత వస్తుంది. ఈ కాఠిన్యతను రెండు రకాలుగా తొలగించవచ్చు.

మొదటి పద్ధతి

నీటిని మరిగించడం (boiling) మొదటి పద్ధతి. మరిగించడం వల్ల బైకార్బోనేట్లు విఘటనం చెంది కార్బోనేట్లుగా అవక్షేపం చెందుతాయి.

ఉదాహరణ:

$$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2 \uparrow$$

అందువల్ల స్నానం కోసం నీటిని వేడి చేసిన పాత్ర అడుగు భాగంలో తెల్లని పొలుసులు ఏర్పడటం గమనించవచ్చు. అదే కాల్షియం కార్బోనేట్. దీనిపై కొంచెం ఆమ్లం (acid) పోసి పరీక్షిస్తే.. బుసబుసమని పొంగి కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్‌ను విడుదల చేస్తుంది.

రెండో పద్ధతి:

నీటికి తగినంత మిల్క్ ఆఫ్ లైమ్ (Milk of Lime) కలిపితే కూడా తాత్కాలిక కాఠిన్యత పోతుంది. బైకార్బోనేట్లు కార్బోనేట్లుగా అవక్షేపితమవుతాయి. అయితే కావాల్సిన దాని కంటే ఎక్కువ ‘మిల్క్ ఆఫ్ లైమ్’ను కలిపితే తాత్కాలిక కాఠిన్యత పోయి శాశ్వత కాఠిన్యత వస్తుంది. ‘కొండనాలుకకు మందేస్తే ఉన్న నాలుక ఊడిపోయింది’ అంటే ఇదే.

శాశ్వత కాఠిన్యత:

నీటిలో కాల్షియం, మెగ్నీషియం క్లోరైడ్‌లు, సల్ఫేట్లు ($CaCl_2$, $MgCl_2$, $CaSO_4$, $MgSO_4$) ఉండటం వల్ల నీటికి శాశ్వత కఠినత్వం కలుగుతుంది.

నీటిని మరిగిస్తే ఇటువంటి లవణాలు విఘటనం చెందవు కాబట్టి ఈ కాఠిన్యతను తొలగించలేం.

శాశ్వత కాఠిన్యత తొలగించే పద్ధతులు

‘పెర్ముటిట్’ అనే కృత్రిమ జియొలైట్ ద్వారా లేదా ‘కాల్గన్’ అనే సోడియం హెక్సామెటాఫాస్ఫేట్ ద్వారా కఠిన జలాన్ని పంపి, దానిలోని కాల్షియం, మెగ్నీషియం అయాన్లు తొలగించవచ్చు. ‘పెర్ముటిట్’ లేదా ‘కాల్గన్’లు కఠినజలంలోని కాల్షియం, మెగ్నీషియం అయాన్లను బంధించి, నీటిలోకి సోడియం అయాన్లను విడుదల చేస్తాయి. ఎప్పటికప్పుడు వ్యయమైపోయిన ‘కాల్గన్’, పెర్ముటిట్’లను బ్రైన్ ద్రావణం (సోడియం క్లోరైడ్ జలద్రావణం)తో పునరుజ్జీవింప (recharge) చేస్తారు.

అయాన్ వినిమయ పద్ధతి:

ఈ పద్ధతిలో కఠిన జలాన్ని వరుసగా ‘కాటయాన్ మార్పిడి రెజిన్’ తర్వాత ‘ఆనయాన్ మార్పిడి రెజిన్’ ద్వారా పంపిస్తారు. దీనివల్ల అన్ని రకాల అయాన్లు తొలగుతాయి. అంటే అన్ని రకాల లవణాలు తొలగుతాయి. ఇలా వచ్చిన నీటినే అయాన్ విరహిత జలమంటారు. దీన్ని స్వేదన జలానికి బదులుగా వాడొచ్చు. ఇది శుద్ధమైంది, స్వచ్ఛమైంది. రుచి ఉండదు.

ప్రస్తుతం ఎక్కువగా అధిక పీడనం వద్ద అర్ధ పారదర్శక (Semi Permeable Membrane) ద్వారా కఠిన జలాన్ని పంపి స్వాదు జలాన్ని పొందుతున్నారు. ఈ ప్రక్రియలో ఇమిడి ఉన్న సూత్రం తిరోగమన ద్రవాభిసరణం (Reverse Osmosis). వాటర్ బాటిల్స్ మీద ఉండే R.O. టెక్నిక్ అంటే ఇదే.

అర్ధ పారదర్శక పొర కేవలం నీటిని మాత్రమే తన ద్వారా ప్రసరింపజేయనిస్తుంది. ఏ ఇతర అయాన్‌నూ ప్రసరించనివ్వదు. ఈ పద్ధతి ద్వారా అవసరమైన లవణాలను కూడా తీసివేస్తుంది. ఫ్లోరైడ్ అయాన్లు కూడా తొలగిస్తాయి. వాస్తవానికి ‘మినరల్స్ తీసేసిన’ ఈ మినరల్ వాటర్ స్వచ్ఛమైందే, కానీ తాగడానికి ఆరోగ్యకరమైంది కాదు. దీనికి రుచి కూడా ఉండదు. అందువల్ల బ్రాండెడ్ వాటర్ బాటిల్స్‌లో కృత్రిమంగా కొన్ని మినరల్స్‌ను తిరిగి సూక్ష్మ పరిమాణంలో కలుపుతున్నారు.

కఠిన జలం వల్ల నష్టాలు:

- సబ్బు వృధా అవుతుంది.
- తాగడానికి అనువుగా ఉండదు. (తక్కువ పరిమాణంలో కాఠిన్యత ఉంటే తాగవచ్చు. హానికరమైంది కాదు)
- పరిశ్రమల్లో వినియోగించే బాయిలర్లలో వాడితే పెచ్చులు (scales) ఏర్పడి లోహతలాన్ని తినేస్తుంది. బాయిలర్స్ పేలిపోయే ప్రమాదం కూడా ఉంది.
- వేడి చేస్తున్నప్పుడు పెలుసులు కొంత ఉష్ణశక్తిని వృధా చేస్తాయి.

సాధారణ నీటిలో ప్రతి 60000 భాగాల్లో 1 భాగం భారజలం ఉంటుందని ‘యురే’ అనే శాస్త్రవేత్త రుజువు చేశాడు. హిమాలయాల్లో మంచు కరగగా మిగిలిన దానిలో కూడా భారజలం గాఢత చెంది ఉంటుంది. మర్రి చెట్టు ఆకులపై, వర్షం నీటిలో కూడా కొద్దిగా భారజలం ఉంటుంది.

భారజలం ఉన్న సాధారణ నీటిని విద్యుద్విశ్లేషణ చేస్తే D_2O కంటే వేగంగా సాధారణ నీరు విఘటనం చెంది హైడ్రోజన్ వెలువడుతుంది. ఇలా స్వల్ప ప్రమాణాల్లో నీరు మిగిలేవరకు అవిరళంగా విద్యుద్విశ్లేషణ చేస్తే మిగిలేదే భారజలం. సుమారు 30 వేల లీటర్ల నీటిని విద్యుద్విశ్లేషణ చేస్తే లీటరు భారజలం వస్తుంది.

భారజలం ధర్మాలు:

- సాధారణ నీటితో పోలిస్తే భారజలం బాష్పీభవనోష్ణోగ్రత, ఘనీభవనోష్ణోగ్రత, సాంద్రత, స్నిగ్ధతలు ఎక్కువ. ఇది 101.4°C వద్ద మరుగుతుంది. (నీరు మరిగే ఉష్ణోగ్రత 100°C).
- ఎక్కువ గాఢతలో భారజలం ఉన్న నీరు విషపూరితం
- మొక్కల పెరుగుదల భారజలంలో తక్కువ.
- భారజలంలో చిన్న చేపలు చనిపోతాయి.
- బ్యాక్టీరియా పెరుగుదల ఉండదు.

భారజలం ఉపయోగాలు:

- భార జలాన్ని అణు రియాక్టర్లలో వేగంగా చలించే న్యూట్రాన్ల వేగాన్ని తగ్గించడానికి ‘మితకారి’ (moderator)గా ఉపయోగిస్తారు.
- భార హైడ్రోజన్ (డ్యుటీరియం) తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.
- సూక్ష్మ జీవి, క్రిమినాశనిగా వాడతారు.
- రసాయన చర్యా విధానాలు తెలుసుకోవడానికి ‘ట్రేసర్’గా వాడతారు.

హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ (H_2O_2)

హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్‌తో కలిసి ఏర్పరిచే మరో పదార్థం హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్. దీన్ని ‘థెనార్డ్’ కనుక్కొన్నాడు.

ఆక్సిజన్ కరిగి ఉన్న నీటిపై సూర్యకాంతి పడితే ఇది కొద్దిగా ఏర్పడుతుంది. అయితే 50 శాతం సల్ఫ్యూరికామ్లాన్ని విద్యుద్విశ్లేషణ చేసి దీన్ని పొందొచ్చు. ఇది ‘తెరచిన పుస్తకం’ ఆకృతిలో ఉంటుంది. '—O—O—' బంధాన్నే పెరాక్సీ బంధం అంటారు.

- 30 శాతం హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌ను ‘పెర్‌హైడ్రాల్’ అంటారు. ఇది మంచి యాంటీసెప్టిక్. గాయాలను కడగడానికి ఉపయోగించే బుసబుసమని పొంగే మందు ఇదే.
- ఉన్ని, దంతం, పట్టు వంటి వాటిని విరంజనం చేయడానికి దీన్ని ఉపయోగిస్తారు.
- బ్యూటీ పార్లర్లలో జుట్టును బంగారు రంగుకు తెచ్చేందుకు వాడే రసాయనాల మిశ్రమంలో అమ్మోనియాతో పాటు హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ఉంటుంది.
- పాత తైలవర్ణ చిత్రాల (లెడ్ ఉన్న పెయింటింగ్‌లు) పూర్వ కాంతిని పునరుద్ధరించడానికి దీన్ని ఉపయోగిస్తారు.

మాదిరి ప్రశ్నలు

1. నీటి ‘శాశ్వత కాఠిన్యత’ తొలగించి సాదు జలంగా మార్చడానికి కింది వాటిలో పనికిరానిది?
   ఎ) సోడియం హెక్సామెటా ఫాస్ఫేట్
   బి) కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ ($Ca(OH)_2$)
   సి) సోడియం కార్బోనేట్ (Na_2CO_3)
   డి) పెర్ముటిట్
2. నీటికి కాఠిన్యత కలగడానికి కారణమైన లవణం కానిది?
   ఎ) $NaCl$ బి) $CaSO_4$
   సి) $MgCl_2$ డి) $CaHCO_3$
3. భారజలాన్ని తాగడానికి ఉపయోగించం. దీనికి కారణం కానిది?
   1) విషపూరితమైంది 2) ఖరీదైంది
   3) జీవ పదార్థాలపై దీని ప్రభావం (Physiological action) సాధారణ నీటితో పోలిస్తే వేరుగా ఉండటం
   4) లభించడం కష్టం
   ఎ) 2, 4 బి) 1, 2
   సి) 1, 3 డి) 2, 3, 4
4. భారజలానికి సంబంధించి సరిగా జతపరచనిది?
   ఎ) బాష్పీభవన ఉష్ణోగ్రత – 101.4°C
   బి) ఘనీభవన ఉష్ణోగ్రత – 3.82°C
   సి) గరిష్ఠ సాంద్రత ఉష్ణోగ్రత–11.6°C
   డి) ఆకృతి – తెరిచి ఉన్న పుస్తకం
5. ‘వర్చువల్ వాటర్’ అంటే?
   ఎ) ఒక ఉత్పత్తి తాను ఉత్పత్తిగా మారే ప్రక్రియలో వినియోగించుకునే నీరు
   బి) ఎడారి ఒయాసిస్సుల్లోని నీరు
   సి) బోరు బావి నుంచి లభించే తాగు నీరు
   డి) మనిషి లేదా జంతువు శరీరంలో ఉండే నీటి పరిమాణం
6. గుడ్డు మంచినీటిలో మునుగుతుంది. కానీ ఉప్పు సంతృప్త ద్రావణంలో (డెడ్ సీ నీటిలో) తేలడానికి కారణం?
   ఎ) ద్రావణంలోని ఉప్పును పీల్చుకొని ఉప్పు ఉబ్బుతుంది
   బి) ఆల్బుమిన్ కరిగిపోయి గుడ్డు తేలికవుతుంది
   సి) గుడ్డు సాంద్రత కంటే ఉప్పు ద్రావణ సాంద్రత ఎక్కువ
   డి) మంచినీటి తలతన్యత ఎక్కువ
7. అత్యధిక లవణీయత కలిగిన సముద్రం? (గ్రూప్–1, 2002)
   ఎ) మృత బి) కాస్పియన్
   సి) ఉటా సరస్సు డి) ఎర్ర
8. ఐస్ ముక్కలు, గాలిలో కంటే నీటిలో త్వరగా కరగడానికి కారణం?
   ఎ) గాలి కంటే నీరు బరువైంది
   బి) నీటిపై ఐస్ తేలుతుంది
   సి) నీటిలో ఉష్ణశక్తి గాలిలో కంటే ఎక్కువ
   డి) నీరు, ఐస్‌ల్లో ఒకే రసాయన పదార్థం ఉంది
9. భారజలం తయారీ ప్లాంటు ఎక్కడ ఉంది?
   ఎ) పంజాబ్‌లోని నంగల్
   బి) ముంబైలోని ట్రాంబే
   సి) మణుగూరు డి) పైవన్నీ
10. ఏ నీటిలో ఈత కొట్టడం తేలిక? (గ్రూప్–2, 1991)
    ఎ) నదీ జలాలు బి) కొలన్లు
    సి) సముద్ర జలాలు డి) కాలువలు

సమాధానాలు

1	బి	2	ఎ	3	సి	4	డి	5	ఎ
6	సి	7	ఎ	8	సి	9	డి	10	సి